

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **65 795** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[B21C 35/02 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 18.03.2010)

(21)(22) Заявка: [2007109131/22](#), 12.03.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.03.2007(45) Опубликовано: [27.08.2007](#) Бюл. № 24

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Логинов Юрий Николаевич (RU),
Дегтярева Ольга Федоровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

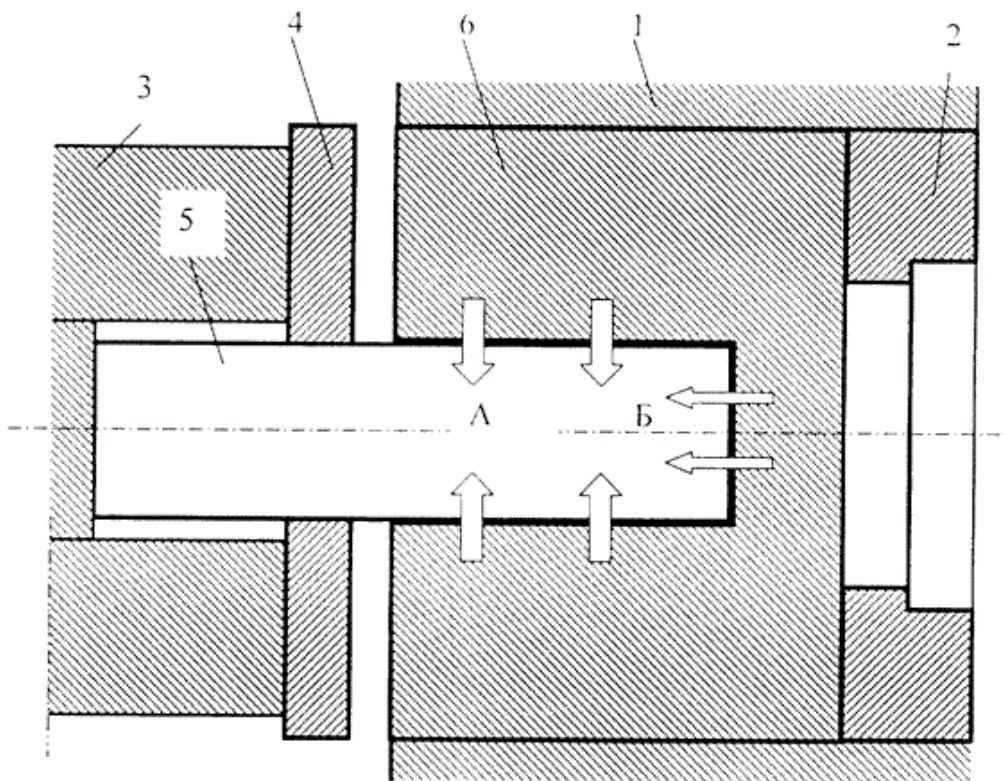
Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет-УПИ" (RU)

(54) ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛЫХ ЗАГОТОВОК

(57) Реферат:

1. Инструмент для горячего прессования металлических полых заготовок, содержащий контейнер, перекрытый с одного торца матрицей и снабженный соосно расположенным полым пуансоном, контактирующим с пресс-шайбой, соосно расположенную иглу, располагающуюся в полости пуансона, а также средство нагрева иглы, отличающийся тем, что средство нагрева иглы выполнено в виде нагревающей втулки в форме стакана с днищем, обращенным в сторону матрицы, и размещаемой в полости контейнера, причем в полости нагревающей втулки размещается игла.

2. Инструмент для горячего прессования металлических полых заготовок по п.1, отличающийся тем, что нагревающая втулка выполнена из стали.



Заявляемый объект относится к области обработки металлов давлением, в частности, к устройству инструмента, применяемого для прессования металлов.

Из уровня техники известна конструкция инструмента для горячего прессования металлических полых заготовок [1], содержащего контейнер, перекрытый с одного торца матрицей и снабженного соосно расположенным полым пуансоном, контактирующим с пресс-шайбой, а также соосно расположенной иглой, располагающейся в полости пуансона.

Указанное сочетание компонентов, входящих в состав прессового инструмента, является наиболее распространенным в технике прессования как в нашей стране, так и за рубежом.

Недостатком известного устройства является невозможность поддержания постоянного теплового поля иглы. Действительно, в начале работы пресса игла оказывается холодной. По мере прессования полых заготовок в горячем состоянии игла разогревается и вследствие явления термического расширения изменяет свои размеры. Вслед за этим изменяются размеры полости отпрессованной заготовки, что может вывести их за пределы допуска.

Этот процесс описан в статье [2], где показано, что при прессовании алюминиевых сплавов колебания диаметров полостей на крупных прессованных трубах доходят до сотен микрометров.

Уральскому государственному техническому университету - УПИ выдан патент РФ №2290272 [3], в котором описан инструмент для горячего прессования металлических полых заготовок. Он представляет собой иглу, выполненную в виде цилиндрического стержня с рабочим и опорным торцом. В стержне выполнена продольная несквозная полость, расположенная со стороны рабочего торца, с закрепленным в полости наконечником. В продольной полости расположена с боковым зазором цилиндрическая вставка, упирающаяся одним торцом в наконечник, а другим торцом на дно полости, при этом цилиндрическая вставка выполнена из материала, коэффициент термического расширения которого превышает коэффициент термического расширения материала стержня на 10...300%. Цилиндрическая вставка может быть выполнена из стали аустенитного класса. При повышении температуры вставка удлиняется больше, чем остальные детали, за счет чего возникают радиальные сжимающие напряжения, приводящие к деформациям, частично компенсирующим температурное расширение иглы.

Недостатком аналога является недостаточно высокий уровень компенсации размеров. Так, точность размеров полости получаемых прессованием трубных заготовок увеличивается лишь на 31%.

В качестве прототипа выбрано устройство, разработанное фирмой SUMITOMO METAL IND и описанное в патенте Японии №10328727[4]. Устройство по прототипу представляет собой инструмент для горячего прессования металлических полых

заготовок, содержащий контейнер, перекрытый с одного торца матрицей и снабженный соосно расположенным полым пуансоном, контактирующим с пресс-шайбой, а также соосно расположенной иглой, располагающейся в полости пуансона, при этом устройство снабжено средством нагрева иглы.

Средством нагрева иглы является специальное нагревательное устройство в виде индукционной печи, которое на тележке устанавливается между контейнером и подвижной траверсой пресса. До начала прессования нагревательное устройство выдвигается по горизонтали и поднимается по вертикали на ось прессования, в него помещается игла и происходит ее быстрый нагрев, после этого установку удаляют с оси прессования, применяя ее привод. Одновременно решается задача выравнивания температурного поля очага деформации при прессовании. Однако применение установки индукционного нагрева не лишено недостатков. Как известно,

эффективность индукционного нагрева зависит от величины зазора между индуктором и нагреваемым объектом. В отличие от прокатки процесс прессования используют для обработки давлением большого количества типоразмеров полуфабрикатов. Поэтому существует необходимость быстрого перехода от прессования трубных заготовок с одним диаметром полости на другие диаметры. Это достигается заменой иглы пресса одного диаметра на иглу другого диаметра, и количество таких вариантов замены может достигать до нескольких десятков. Однако индуктор специальной нагревательной установки рассчитан только на один диаметр, что не позволяет его использовать эффективно для нагрева всего количества типоразмеров игл. Таким образом, недостатками прототипа являются ограниченные технологические возможности.

Кроме того, при эксплуатации прессовой установки существует необходимость подачи на ось прессования элементов, необходимых для работы пресса, в том числе смазки, пресс-шайбы, слитка. В связи с этим пространство вокруг пресса уже занято вспомогательными устройствами, в результате для размещения специальной индукционной установки нагрева иглы не остается места, что вынуждает выполнять перекомпоновку приспособлений и рабочих мест. Таким образом, еще одним недостатком прототипа является чрезмерное усложнение конструкции прессовой установки.

Предлагается инструмент для горячего прессования металлических полых заготовок, содержащий контейнер, перекрытый с одного торца матрицей и снабженный соосно расположенным полым пуансоном, контактирующим с пресс-шайбой, соосно расположенную иглу, располагающуюся в полости пуансона и средство нагрева иглы. В отличие от известного решения, средство нагрева иглы содержит нагревающую втулку, выполненную в виде стакана с днищем, обращенным в сторону матрицы, и размещаемую в полости контейнера, причем в полости нагревающей втулки размещается игла.

Втулку нагревают в отдельно расположенном нагревательном устройстве и перемещают на ось прессования. За счет теплообмена поверхность иглы прогревается, а за счет теплопроводности тепло распространяется по объему иглы, вызывая ее тепловое расширение и стабилизацию размеров при последующем горячем прессовании. Стабильность размеров иглы обеспечивает стабильность размеров полости заготовки. При прессовании трубных заготовок других размеров используют втулки таких размеров, которые позволяют разместить в них иглу с минимальным зазором, чем достигается наибольшая скорость нагрева.

Диаметр полости отпрессованной трубной заготовки задается диаметром иглы, но не в любой точке ее длины. Как правило, в холодном состоянии игла цилиндрическая, т.е. имеет постоянный диаметр по длине. При нагреве диаметр иглы может изменяться за счет процесса теплового расширения, причем если температура иглы разная по длине, то и диаметр иглы оказывается разным. При фиксированном положении иглы относительно матрицы диаметр полости в пресс-изделии задается участком иглы, примыкающим к ее торцу, обращенном к матрице. Поэтому важна тепловая стабильность именно этого участка иглы. Поэтому целесообразно нагревать до заданной температуры именно этот участок иглы.

Поэтому предлагается выполнять нагревающую втулку в виде стакана с днищем. Днище дополнительно аккумулирует тепло при предварительном нагреве втулки, и его удастся передать игле через ее торец наиболее эффективным способом теплопередачи теплопроводностью, а не излучением или конвекцией через зазоры, в которых находится теплоизолятор - воздух. Для создания развитой площади контакта иглу можно прижимать к днищу усилием прошивной системы пресса. В результате участок иглы, примыкающий к торцу, прогревается быстрее, что позволяет уменьшить вспомогательное время, необходимое для подготовки к запуску пресса.

По сравнению с прототипом в этом случае эффект стабилизации размеров достигнут более простым образом и не требует применения в каждом отдельном случае дорогих индукторов различных диаметров.

Эффективность нагрева иглы за счет теплопередачи от предварительно нагретой втулки определяется теплосодержанием этой втулки Q , которое можно рассчитать по известной формуле $Q=mc\Delta t$, где m - масса втулки; c - удельная теплоемкость; Δt - разность температур. Габариты втулки и связанный с ними объем V втулки предопределены габаритами иглы и контейнера, поэтому с учетом плотности материала $\rho = \frac{m}{V}$, последнюю формулу удобнее представить в виде $Q=\rho Vc\Delta t$.

Отсюда видно, что наибольшим удельным теплосодержанием обладают материалы, у которых произведение плотности и теплоемкости достаточно большое. Ниже в таблице представлены физические свойства некоторых материалов при комнатной температуре (при повышенных температурах характеристики могут отличаться, но незначительно).

Физические свойства материалов [5] для изготовления нагревающей втулки			
Материал	Плотность ρ , г/см ³	Удельная теплоемкость c , кДж/(кг*град)	Произведение $\rho*c$, г/см ³ * кДж/(кг*град)
Алюминий	2,7	0,858	2,32
Медь	8,9	0,386	3,43
Сталь 08	7,8	0,650	5,07
ЧугунСЧ10	7,2	0,500	3,60

Из таблицы видно, что алюминий и его сплавы, обладая высокой удельной теплоемкостью, не обладают достаточно высоким удельным теплосодержанием, поэтому наиболее целесообразно нагревающую втулку изготавливать из стали, которая характеризуется показателем $\rho*c$ более чем в два раза более высоким, чем алюминий. Этот вариант является из всех рассмотренных и самым дешевым.

На рисунке изображен общий вид предлагаемого устройства.

Предлагается инструмент для горячего прессования металлических полых заготовок, содержащий контейнер 1 (рисунок), перекрытый с одного торца матрицей 2 и снабженный соосно расположенным полым пуансоном 3, контактирующим с пресс-шайбой 4, соосно расположенную иглу 5, располагающуюся в полости пуансона 3 и средство нагрева иглы. Средство нагрева иглы выполнено в виде нагревающей втулки 6, размещаемой с зазором в полости контейнера 1, причем в полости втулки размещается с зазором игла 5.

На рисунке стрелками А и Б показаны направления тепловых потоков, соответственно А - радиальное, Б - осевое. В данном случае тепловой поток образован теплопереносом по двум координатам. Дополнительным преимуществом такой схемы является ликвидация утечек тепла конвективными потоками через отверстие матрицы.

Предлагаемое устройство работает следующим образом. Перед запуском пресса полую втулку 6 (рисунок) нагревают в отдельно расположенном нагревательном устройстве (не показано) и перемещают на ось прессования, например, с помощью подъемно-транспортного оборудования. Пуансоном 3 проталкивают втулку в полость контейнера 1 и обеспечивают выдержку. За счет теплообмена поверхность иглы прогревается, а за счет теплопроводности тепло распространяется по объему иглы, вызывая ее тепловое расширение. После достижения заданного значения температуры иглы, втулку извлекают путем удаления матрицы и проталкивания пуансоном за пределы полости контейнера. С наружной стороны пресса втулку удаляют подъемно-транспортным устройством.

В отличие от прототипа предлагаемое устройство можно использовать при прессовании труб, имеющих различные внутренние диаметры. Для перехода на другой диаметр не приходится использовать каждый раз другие индукторы. Поэтому при использовании заявляемого устройства расширяются технологические возможности.

Технический результат от применения устройства заключается в расширении технологических возможностей.

Список литературы

1. Райтбарг Л.Х. Производство прессованных профилей. М.: Металлургия, 1984. 264 с.
2. Логинов Ю.Н., Дегтярева О.Ф. Проблемы применения игл при прессовании трубных заготовок. Сучасні проблеми металургії. Наукові вісті. Том 8. Пластична деформація металів. Днепропетровськ: Системні технології, 2005. С.529-532.

3. Патент РФ №2290272. Игла для горячего прессования металлических полых заготовок /Ю.Н.Логинов, О.Ф.Дегтярева. Заявитель ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. Опубл. 27.12.06

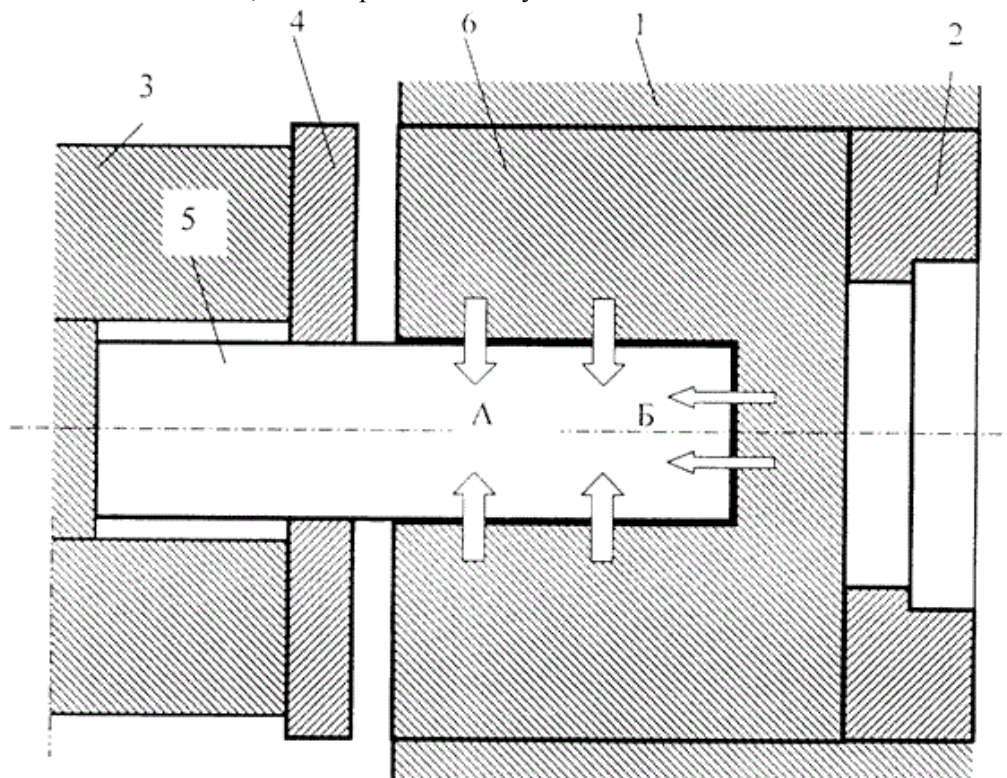
4. Патент Японии №JP10328727. METHOD FOR PREHEATING MANDREL OF HOT EXTRUDING TUBE AND HEATING DEVICE THEREFOR. Опубл.15.12.98. Inv. UCHIYAMA KEIICHI. Appl. SUMITOMO METAL IND. B21C 29/04; B21C 23/08; H05B 6/06; H05B 6/10.

5. Физические величины: Справочник. Под ред. И.С.Григорьева, Е.З.Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991. 1232 с.

Формула полезной модели

1. Инструмент для горячего прессования металлических полых заготовок, содержащий контейнер, перекрытый с одного торца матрицей и снабженный соосно расположенным полым пуансоном, контактирующим с пресс-шайбой, соосно расположенную иглу, располагающуюся в полости пуансона, а также средство нагрева иглы, отличающийся тем, что средство нагрева иглы выполнено в виде нагревающей втулки в форме стакана с днищем, обращенным в сторону матрицы, и размещаемой в полости контейнера, причем в полости нагревающей втулки размещается игла.

2. Инструмент для горячего прессования металлических полых заготовок по п.1, отличающийся тем, что нагревающая втулка выполнена из стали.

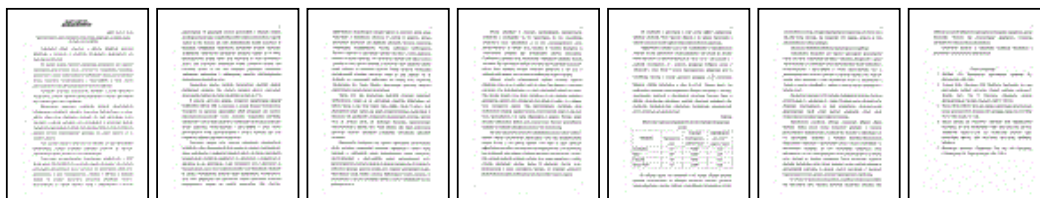


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

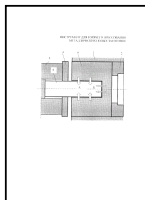
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К - Досрочное прекращение действия патента (свидетельства) Российской Федерации на полезную модель из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента (свидетельства) в силе

(21) Регистрационный номер заявки: [2007109131](#)

Извещение опубликовано: [10.09.2009](#) БИ: 25/2009